



UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA  
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS  
DEPARTAMENTO DE FITOTECNIA E CIÊNCIAS AMBIENTAIS



## **Qualidade fisiológica de sementes crioulas de Fabaceae**

Roberto Tavares da Silva

Areia - PB  
Fevereiro - 2017

Roberto Tavares da Silva

## **Qualidade fisiológica de sementes crioulas de Fabaceae**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à  
Coordenação do Curso de Graduação em  
Agronomia do Centro de Ciências Agrárias,  
Universidade Federal da Paraíba (CCA/UFPB),  
Areia - PB, como parte dos requisitos para  
obtenção do título de Engenheiro Agrônomo.

Orientadora: Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Edna Ursulino Alves

Areia - PB  
Fevereiro - 2017

Roberto Tavares da Silva

**Qualidade fisiológica de sementes crioulas de Fabaceae**

COMISSÃO EXAMINADORA

Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Edna Ursulino Alves  
Orientadora/UFPB/CCA

Maria Lúcia Maurício da Silva  
Examinadora/UFPB/CCA

Maria das Graças Rodrigues do Nascimento  
Examinadora/UFPB/CCA

Data da realização: 09 de fevereiro de 2017

Presidente da Comissão Examinadora  
Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Edna Ursulino Alves  
Orientadora

“Tudo tem a sua ocasião própria, e há tempo para todo propósito debaixo do céu.”

Eclesiastes 3:7

Aos meus pais:

Antonio Tavares da Silva

Maria da Conceição dos Santos Tavares

***DEDICO***

## **AGRADECIMENTOS**

À Deus por está em todos os momentos da minha vida concedendo conquistas e me auxiliando, inclusive na obtenção do título de Engenheiro Agrônomo.

Ao Centro de Ciências Agrárias, da Universidade Federal da Paraíba, pela oportunidade da realização e conclusão do Curso de Agronomia.

Aos professores que tive a oportunidade de encontrar na minha caminhada acadêmica, em especial a Professora Dr<sup>a</sup>. Edna Ursulino Alves, por me orientar, incentivar e poder fazer parte da sua equipe.

Aos meus pais, Antonio Tavares da Silva e Maria da Conceição dos Santos Tavares, bem como aos meus familiares por não me deixarem desistir da caminhada.

Aos companheiros do Laboratório de Análise de Sementes (LAS): Maria Lúcia e Maria das Graças pelos conhecimentos adquiridos, compartilhados e pela grande ajuda na execução desse trabalho.

Aos funcionários do LAS, Severino Francisco dos Santos e Rui Barbosa da Silva pela ajuda nos momentos que precisei.

Aos meus amigos Altemar Nunes, Laercio Rafael, Bruna Laís, Maria Lúcia, Thalles Alexandre, Robson Sousa, Márcia Paloma e Graça pela amizade, apoio e contribuição em todos os momentos necessários.

Muito Obrigado!

## SUMÁRIO

<b>Lista de Figuras.....</b>	<b>viii</b>
<b>Resumo.....</b>	<b>ix</b>
<b>Abstract.....</b>	<b>x</b>
<b>1. Introdução.....</b>	<b>1</b>
<b>2. Revisão de Literatura.....</b>	<b>3</b>
2.1. Sementes crioulas.....	3
2.2. Descrição das espécies.....	4
2.3. Qualidade fisiológica de sementes.....	6
<b>3. Material e Métodos.....</b>	<b>7</b>
3.1. Local do estudo e obtenção das sementes.....	7
3.2. Análise de pureza.....	7
3.3. Determinação do teor de água.....	8
3.4. Teste de germinação de sementes.....	8
3.5. Primeira contagem de germinação de sementes.....	8
3.6. Índice de velocidade de germinação (IVG) .....	9
3.7. Comprimento e massa seca de raízes e parte aérea de plântulas.....	9
3.8. Emergência de plântulas.....	9
3.9. Primeira contagem de Emergência.....	9
3.10. Índice de velocidade de emergência (IVE).....	9
3.11. Comprimento e massa seca de parte aérea.....	10
3.12. Delineamento experimental e análise estatística.....	10
<b>4. Resultados e Discussão.....</b>	<b>11</b>
<b>5. Conclusões.....</b>	<b>27</b>
<b>6. Referências.....</b>	<b>28</b>

## Lista de Figuras

Figura 1.	Peso de mil sementes (g) crioulas de Fabaceae.....	12
Figura 2.	Grau de pureza (%) de sementes crioulas de Fabaceae.....	13
Figura 3.	Germinação (%) de sementes crioulas de Fabaceae.....	14
Figura 4.	Primeira contagem de germinação (%) de sementes crioulas de Fabaceae.....	15
Figura 5.	Índice de velocidade de germinação de sementes crioulas de Fabaceae.....	16
Figura 6.	Comprimento de parte aérea (cm) de plântulas oriundas de sementes crioulas de Fabaceae.....	17
Figura 7.	Comprimento da raiz primária de plântulas (%) oriundas de sementes crioulas de Fabaceae.....	18
Figura 8.	Massa seca de raízes de plântulas (g) oriundas de sementes crioulas de Fabaceae.....	19
Figura 9.	Massa seca de parte aérea de plântulas (g) oriundas de sementes crioulas de Fabaceae.....	20
Figura 10.	Emergência (%) de plântulas oriundas de sementes crioulas de Fabaceae.....	21
Figura 11.	Primeira contagem de emergência (%) de plântulas oriundas de sementes crioulas de Fabaceae.....	22
Figura 12.	Índice de velocidade de emergência de plântulas oriundas de sementes crioulas de Fabaceae.....	23
Figura 13.	Comprimento de parte aérea (cm) de plântulas oriundas de sementes crioulas de Fabaceae.....	24
Figura 14.	Massa seca da parte aérea de plântulas (g) oriundas de sementes crioulas de Fabaceae.....	25



### **Resumo**

As sementes crioulas têm grande importância para a agricultura familiar, por isso garantir que o agricultor está produzindo e adquirindo uma semente de boa qualidade é fundamental para o sucesso da cultura. Diante disso, neste estudo objetivou-se avaliar a qualidade física e fisiológica de sementes crioulas de variedades de *Phaseolus lunatus* L. (Roxa, Orelha de Vó, Cearense, Manteiga, Olho de Cabra), *Vigna unguiculata* (L.) Walp (feijão Macassar) e *Phaseolus vulgaris* L. (feijão Preto e Carioca), provenientes da agricultura familiar dos municípios de Alagoa Nova e Areia - PB. O trabalho foi realizado no Laboratório de Análise de Sementes do Centro de Ciências Agrárias, da Universidade Federal da Paraíba, em delineamento experimental inteiramente ao acaso. Os testes e determinações realizados foram os seguintes: pureza, teor de água, porcentagem, primeira contagem e índice de velocidade de germinação de sementes e de emergência de plântulas, além de comprimento e massa seca de raízes e de parte aérea de plântulas. Para o teste de germinação o delineamento experimental foi o inteiramente casualizado com 4 repetições de 50 sementes e para o teste de emergência, utilizou o delineamento em blocos ao acaso, com 4 repetições de 50 sementes por cultivar. Dentre os cultivares avaliados, o menor grau de pureza foi observado para as sementes de feijão Macassar, enquanto o maior teor de água foi observado nas sementes do cultivar feijão-fava Cearense. Com relação ao peso de mil sementes, os cultivar com maior e menor peso foram o feijão-fava Olho de Cabra e o cultivar feijão Carioca, respectivamente. A porcentagem de germinação das sementes de todos os cultivares avaliados foi superior a 90%, exceto do feijão-fava Olho de Cabra. Em relação aos testes de emergência, o feijão Macassar se sobressaiu aos demais cultivares nos testes de primeira contagem, porcentagem e índice de velocidade de emergência. Os maiores teor de água e peso de sementes foram constatados nos cultivares de feijão-fava (*Phaseolus lunatus*) Cearense e Olho de Cabra, enquanto os cultivares Manteiga e Cearense tiveram maior grau de pureza. As sementes de feijão-fava Olho de Cabra são de pior qualidade fisiológica, com menores porcentagens de germinação e níveis de vigor de sementes. As sementes de feijão Macassar (*Vigna unguiculata*) são de melhor qualidade.

**Palavras-chave:** *Phaseolus lunatus*, *P. vulgaris*, *Vigna unguiculata*.

SILVA, R. T. **Physiological quality of creole Fabaceae of seeds.** 45 fls. Areia - PB: CCA/UFPB, 2017.

### **Abstract**

Creole seeds have great importance for family farming, so ensuring that the farmer is producing and acquiring a good quality seed is critical to the success of the crop. In this study, the objective of this study was to evaluate the physical and physiological quality of Creole seeds of *Phaseolus lunatus* L. (Roxa, Orelha de Vó, Ceará, Manteiga, Olho de Cabra), *Vigna unguiculata* L. Walp (Macassar bean ) and *Phaseolus vulgaris* L. (Preto and Carioca beans), from family farms in the municipalities of Alagoa Nova and Areia - PB. The work was carried out in the Laboratory of Seed Analysis of the Center of Agricultural Sciences of the Federal University of Paraíba, in a completely randomized experimental design. The tests and determinations carried out were as follows: purity, water content, percentage, first count and rate of seed germination and emergence of seedlings, as well as root length and dry mass of seedlings. For the germination test, the experimental design was a completely randomized design with 4 replicates of 50 seeds and for the emergency test, a randomized block design with 4 replicates of 50 seeds per cultivar was used. Among the evaluated cultivars, the lowest degree of purity was observed for Macassar bean seeds, while the highest water content was observed in the seeds of the bean fava Cearense. In relation to the weight of one thousand seeds, the cultivars with greater and smaller weight were the fava bean Olho de Cabra and the bean cultivar Carioca, respectively. The germination percentage of the seeds of all evaluated cultivars was over 90%, except for the Olho de Cabra bean. Regarding the emergency tests, the Macassar bean excelled to the other cultivars in the tests of first count, percentage and index of emergency speed. The highest water content and seed weight were observed in the bean (*Phaseolus lunatus*) Cearense and Olho de Cabra cultivars, while the cultivars Manteiga and Cearense had a higher degree of purity. Olho bean seeds are of lower physiological quality, with lower percentages of germination and vigor levels of seeds. Macassar bean (*Vigna unguiculata*) seeds are of better quality.

**Keywords:** *Phaseolus lunatus*, *P. vulgaris*, *Vigna unguiculata*

## 1. Introdução

A avaliação da qualidade fisiológica de sementes crioulas tem uma grande importância, uma vez que está diretamente ligada a capacidade da semente desempenhar os seus papéis vitais e se desenvolver. A qualidade fisiológica caracteriza-se pela longevidade, germinação e vigor, sendo de suma importância para o cultivo de qualquer espécie (RODRIGUES et al., 2015).

Ao longo dos anos, as variedades crioulas foram substituídas por híbridos e materiais melhorados geneticamente, porém as populações “crioulas” são materiais importantes para o melhoramento genético, pelo elevado potencial de adaptação as condições ambientais específicas (PATERNIANI et al., 2000) e, por constituírem fonte de variabilidade genética que podem ser exploradas na busca por genes tolerantes e/ou resistentes aos fatores bióticos e abióticos (ARAÚJO e NASS, 2002).

De acordo com a Legislação Brasileira (Lei 10.711), as sementes crioulas são espécies de variedades local ou tradicional, usadas e conservadas pela agricultura familiar, comunidades indígenas, quilombolas e outros povos tradicionais, sendo adaptadas ao longo dos anos por esses produtores para o tipo de região através de um tipo de seleção massal (PETERSEN et al., 2013).

Dessa forma é comum encontrar sementes crioulas de feijão, feijão-fava, milho entre outras espécies, nas propriedades familiares rurais, as quais são mantidas ao longo das gerações representando o trabalho realizado pelos antepassados, cujos estoques de sementes localizados nas propriedades familiares têm um grande valor genético, tanto na biodiversidade quanto na segurança alimentar das populações locais e também em toda sociedade brasileira (COPACHESKI, 2013).

O feijão carioca (*Phaseolus vulgaris* L.), por exemplo, representa na mesa do brasileiro uma enorme fonte de proteínas, sendo utilizado como o principal alimento básico, ocupando o terceiro lugar entre os alimentos consumidos no que se diz respeito ao aporte de calorias (SOARES, 1996). Da mesma forma, o feijão Macassar [*Vigna unguiculata* (L.) Walp.] também é uma leguminosa com alto valor protéico e muito usado na alimentação humana, que pelo fato de ter boa adaptação a vários tipos de solo é bastante cultivada no Nordeste, além disso, possui capacidade de fixar nitrogênio no solo através da simbiose com bactérias do gênero *Rhizobium* (CARDOSO et al, 1999). O feijão-fava (*Phaseolus lunatus* L.) é bastante utilizado na alimentação humana e animal por ter também uma grande fonte de nutrientes, é uma planta bem adaptada ao clima do semiárido e está presente em todos os estados nordestinos sendo produzida, principalmente, pela agricultura familiar (VIEIRA, 1992).

Diante do exposto, o trabalho foi realizado com o objetivo de avaliar a qualidade fisiológica de sementes crioulas de Fabaceae.

## **2. Revisão de literatura**

### **2.1. Sementes Crioulas**

As sementes crioulas são mantidas e melhoradas há mais de 10.000 anos por diversas culturas no mundo porque essas espécies têm uma grande variabilidade genética e com isso os agricultores familiares têm utilizado tal benefício para enfrentar as variações climáticas sazonais e edáficas, as pragas, entre outros fatores (CARVALHO, 2003). Essas sementes fazem parte da identidade cultural e do patrimônio biológico dessas comunidades não apenas como mercadoria, mas também como conservação da história de vida das famílias que as conservam (SOARES e ALBA, 2009).

Em algumas regiões, como no semiárido, foram desenvolvidos os bancos de sementes comunitários que constituem estoques administrados pelos próprios agricultores, que têm a capacidade de assegurar o acesso e garantir a manutenção do grande número de variedades de sementes (CUNHA, 2013). A diversidade intraespecífica dessas sementes constitui um fator promotor de resiliência aos sistemas produtivos, deste modo conferindo maior resistência aos ataques de pragas e doenças que possam atacar essas plantas e também adquirindo resistência as variações climáticas (LONDRES, 2014).

Essas sementes auxiliam os agricultores em sua sobrevivência, possibilitando dessa forma, a produção do seu próprio alimento e com o excedente, esse produtor pratica a comercialização, melhorando, portanto sua qualidade de vida com um acréscimo na renda familiar, sendo assim uma forma de sustento e de manutenção de suas práticas e tradições (GARCINDO, 2009). As tecnologias de baixo custo, como as variedades crioulas proporcionam ao pequeno agricultor a melhor alternativa, sendo o melhoramento da mesma, realizado pelas próprias unidades familiares, que detêm uma gama de conhecimento desses materiais crioulos (BRUSH, 2000).

O manejo das variedades crioulas constitui uma importante estratégia para os agricultores, especialmente para aqueles que suas áreas estão localizadas em região de clima instável (LONDRES, 2014). Dessa forma é notável que as sementes crioulas estejam em constante processo de adaptação ao meio e práticas de manejo. Esse processo sofre influência dos tradicionais sistemas de trocas de material genético que são feitos pelos agricultores e também se deve ao fato do conhecimento adquirido por eles ao longo do tempo trabalhando com essas variedades (CUNHA, 2013).

Devido à necessidade de preservação das sementes crioulas tem-se observado um expressivo aumento do número de estudos que avaliam os atributos da qualidade física, fisiológica e sanitária das sementes de cultivares de diversas espécies, a exemplo dos trabalhos realizados com sementes de feijão-caupi (*Vigna unguiculata*) (SILVA, 2015), feijão carioca (*Phaseolus vulgaris*) (OLIVEIRA NETO et al., 2012), feijão-fava (*Phaseolus lunatus*) (ADVÍNCULA et al., 2015) e milho (*Zea mays* L.) (NERLING et al., 2014).

## 2.2. Descrição das Espécies

*Phaseolus* é o gênero que compreende cerca de 30 espécies, das quais somente cinco foram domesticadas (DEBOUCK, 2000), dentre elas *P. vulgaris*, que é a mais difundida, ocupando cerca de 85% da área cultivada de todas as espécies de *Phaseolus* no mundo (SINGH, 2001). A referida espécie é considerada de origem múltipla com centros de domesticação independentes (VIEIRA et al., 2005), mas existem indícios de que essa espécie e as demais desse gênero se originaram nas Américas, desde o Norte do México até o Nordeste da Argentina (DEBOUCK e TOHME, 1989).

Segundo a CONAB (2012), o Brasil é o maior produtor de feijão carioca do mundo, sendo os Estados do Paraná, Minas Gerais, São Paulo e Goiás os principais produtores dessa leguminosa, com produtividade média na safra 2010/2011 de 941 kg ha<sup>-1</sup>, incluindo as áreas cultivadas com feijão de sequeiro e também as irrigadas, nos sistemas com e sem consórcios.

O feijão-fava (*P. lunatus*), também pertencente à família Fabaceae e ao gênero *Phaseolus* tem grande importância econômica no Brasil (SANTOS et al., 2002), mas também no exterior é cultivada em vários países, sendo consumido principalmente nos Estados Unidos, na forma de grãos verdes, enlatados ou congelados, cujo cultivo nessas regiões se deve ao fato do seu alto valor protéico, tanto para a alimentação humana e animal (VIEIRA, 1992).

No Brasil, o feijão-fava tem grande importância social e econômica, sendo uma das principais leguminosas cultivadas nas regiões semiáridas, devido a rusticidade, com colheitas prolongadas e realizadas no período seco (AZEVEDO et al., 2003). A baixa produtividade do feijão-fava pode ser atribuída a vários fatores, dentre eles a ausência de um programa de adubação mineral e orgânica, resultando em baixo rendimento e retorno econômico, o que o torna uma cultura de subsistência, sendo comercializada em feiras livre apenas o excedente (FRAZÃO et al., 2004).

O feijão Macassar (*V. unguiculata*) é uma espécie bastante difundida na região Nordeste e de grande importância na alimentação humana, sendo considerada uma cultura de subsistência

que tem grande influência na economia (SOUSA, 2013). O seu consumo pode ser na forma de grãos verdes ou secos, sendo o seco mais consumido pela população, no Nordeste brasileiro esse alimento entra na constituição de vários pratos típicos da culinária, como acarajé e baião de dois (FREIRE FILHO et al., 2008).

A ampla variabilidade dessa cultura facilita o seu uso em formas diferentes de produção, seja a tradicional ou moderna (BARRETO et al., 2001). Na Paraíba, o feijão Macassar é cultivado em todas as microrregiões, principalmente pelos pequenos agricultores do agreste e também do sertão, chegando a uma produção que varia de 300 a 700 kg ha<sup>-1</sup> (PEREIRA JUNIOR, 2012).

Os estudos com essas espécies de Fabaceae e suas sementes são importantes pelo fato de facilitar o registro de caracteres de identificação, possibilitando assim, o acesso a esse material em busca de plantas com boa resposta a produtividade e comportamento, a diferentes condições ambientais (SANTOS et al., 2002).

### **2.3. Qualidade fisiológica de sementes**

As características fisiológicas são propriedades definitivas na qualidade de sementes, tendo em vista que sua produção irá repercutir na capacidade de gerar plantas saudáveis (VECHIATO, 2010). Na implantação de culturas com o emprego de variedades locais é de fundamental importância que se determine a qualidade fisiológica dessas sementes em função do local de produção e de seu desempenho durante o armazenamento, visando com isso futuros cultivos (MICHELS et al., 2014).

O uso de sementes de boa qualidade é um dos requisitos importantes para a obtenção de uma boa produtividade na lavoura; uma vez que a qualidade fisiológica é influenciada pelas características genéticas, além de ser afetada por fatores ambientais, métodos de colheita, secagem, armazenamento e embalagem (ANDRADE et al., 2001).

A utilização de sementes de alta qualidade é um dos fatores de grande importância para a obtenção de elevadas taxas produtivas das culturas, por isso, a produção e a comercialização de sementes se concretiza como uma necessidade e uma realidade no setor agrícola (DUTRA et al. 2012).

A qualidade fisiológica de sementes vem ao longo dos anos buscando para adaptar procedimentos às distintas espécies visando principalmente os testes de germinação e vigor (MELO, 2009). Sementes que tem germinação rápida e vigorosa sob condições favoráveis,

certamente serão capazes de produzir plântulas vigorosas em condições de campo, enquanto sementes que tem germinação tardia ou fraca resultam muitas vezes em de plantios mal sucedidos (GINWAL et al., 2005).

A comercialização de sementes é feita com base em resultados dos testes feitos nos laboratórios de análise de sementes, onde se destaca o teste de germinação, que é conduzido em condições favoráveis para a espécie e assim possibilitando a sua padronização, essencial para ter reprodutibilidade dos resultados (BRASIL, 2009).

Os testes de qualidade fisiológica têm a vantagem de serem de baixo custo, não necessitam de equipamentos especiais para sua instalação e são relativamente rápidos, o vigor de plântula pode ser mensurado através do crescimento e a massa da matéria seca através do peso de plântulas. Essas medidas fazem parte da grandeza física e independe da subjetividade do analista, deste modo, se torna mais fácil à reprodução dos resultados (NAKAGAWA, 1999).

Quesitos que compõem a qualidade de sementes como análise de pureza, peso de mil sementes e grau de umidade possui uma grande variabilidade em suas respostas dentro da mesma espécie quando se observa lotes de diferente procedência (FORTES et al., 2008). As condições nas quais foram armazenadas as sementes têm uma influência direta na qualidade destas. Quando são mantidas em condições controladas de temperatura e umidade, esses fatores determinam a redução parcial ou total da viabilidade com a diminuição dos seus processos metabólicos e como consequência a perda da germinação e do vigor (LOPES, 1990).

A análise de sementes tem como principal finalidade determinar o lote e seu consequente valor para semeadura e armazenamento, e para a condução de testes de um grande número de espécies está prescrito nas Regras para Análise de Sementes (BRASIL, 2009).



### 3. Material e Métodos

#### 3.1. Local do estudo e obtenção das sementes

O experimento foi realizado no Laboratório de Análise de Sementes (LAS) do Centro de Ciências Agrárias (CCA), Universidade Federal da Paraíba (UFPB), em Areia - PB, com sementes crioulas de Fabaceae, obtidas da agricultura familiar dos municípios de Alagoa Nova e Areia - PB, safra 2015/2016 (Tabela 1).

**Tabela 1.** Espécies, cultivares, procedência e quantidade de sementes utilizadas nos experimentos.

Espécie	Cultivar	Local de Coleta	Sementes (g)
<i>Phaseolus vulgaris</i> L	Feijão Preto	Alagoa Nova	700
	Feijão Carioca		
<i>Vigna unguiculata</i> (L.) Walp	Feijão Macassar	Alagoa Nova	400
<i>Phaseolus lunatus</i> L	Olho de Cabra	Alagoa Nova	1.000
	Cearense		
	Roxinha	Areia	
	Orelha de Vó		
	Manteiga		

#### 3.2. Análise de pureza

A amostra de trabalho foi obtida utilizando-se homogeneizador tipo Gamet, seguindo-se as recomendações das Regras para Análise de Sementes (BRASIL, 2009), referente a cada espécie (*P. lunatus*, *P. vulgaris* e *V. unguiculata*).

#### 3.3. Determinação do teor de água

A determinação do teor de água das sementes foi realizada pelo método da estufa a  $105 \pm 3$  °C por 24 horas, utilizando-se duas repetições contendo 10 g de sementes inteiras, sendo os resultados expressos em porcentagem com base no peso úmido das mesmas, conforme as Regras para Análise de Sementes (BRASIL, 2009).

#### 3.4. Teste de germinação

O teste foi conduzido com quatro repetições de 50 sementes previamente tratadas com o fungicida captan, na proporção de 240 g 100 kg<sup>-1</sup> de sementes de cada cultivar. As sementes foram distribuídas sobre duas folhas de papel toalha, cobertas com uma terceira e organizadas em forma de rolo, sendo o papel previamente esterilizado e umedecido com água destilada, na quantidade equivalente a 3,0 vezes a sua massa seca, sem adição posterior de água.

Os rolos foram envolvidos em sacos plásticos, transparentes, de 0,04 mm de espessura, com a finalidade de evitar a perda de água por evaporação (COIMBRA et al., 2007). Em seguida, foram acondicionados em germinador do tipo *Biological Oxygen Demand* (B.O.D.) regulado para o regime de temperatura constante de 25 °C, com fotoperíodo de oito horas de luz, utilizando-se lâmpadas fluorescentes tipo luz do dia (4 x 20 W).

As contagens para determinar a porcentagem de germinação foram realizadas diariamente, do quinto ao oitavo dia após a instalação do teste para as sementes de feijão Macassar e, do quinto ao nono dia para os cultivares de feijão preto, carioca e feijão-fava, considerando-se como sementes germinadas aquelas que originaram plântulas normais (raiz e parte aérea presentes), conforme recomendações de Brasil (2009), com os resultados expressos em porcentagem.

### **3.5. Primeira contagem de germinação**

Foi determinada juntamente com o teste de germinação, mediante contagem do número de plântulas normais (raiz e parte aérea presentes) no quinto dia após a instalação do experimento, com os resultados expressos em porcentagem.

### **3.6. Índice de velocidade de germinação (IVG)**

As contagens das sementes germinadas foram diárias, sendo o índice de velocidade de germinação calculado pela fórmula proposta por Maguire (1962), ( $IVG = \frac{G_1}{N_1} + \frac{G_2}{N_2} + \dots + \frac{G_n}{N_n}$ ) em que IVG = índice de velocidade de emergência, G<sub>1</sub>, G<sub>2</sub> e G<sub>n</sub> = número de sementes germinadas a cada dia, N<sub>1</sub>, N<sub>2</sub> e N<sub>n</sub> = número de dias decorridos da instalação do teste a primeira, segunda e última contagem.

### **3.7. Comprimento e massa seca de raízes e parte aérea de plântulas**

Ao final do teste de germinação, as plântulas normais de cada repetição foram medidas (raiz e parte aérea, individualmente) com auxílio de régua graduada em centímetros, sendo os resultados expressos em cm plântula<sup>-1</sup>. Após as medições, as raízes e parte aérea das plântulas foram colocadas em sacos de papel tipo *kraft* e acondicionadas em estufa de secagem a 65 °C, até atingir peso constante. Decorrido esse período, as amostras foram pesadas em balança analítica com precisão de 0,001g e os resultados expressos em g plântula<sup>-1</sup>.

### **3.8. Emergência de plântulas**

O teste de emergência foi realizado em condições de campo, utilizando-se quatro repetições de 50 sementes de cada cultivar, distribuídas em quatro blocos, as quais foram semeadas em canteiros em profundidade correspondente a duas vezes o tamanho da semente, e distância entre os sulcos de 5,0 centímetros. As contagens foram realizadas do quinto ao vigésimo primeiro dia após a semeadura e, os resultados expressos em porcentagem.

### **3.9. Primeira contagem de emergência**

Foi realizado juntamente com o teste de emergência, mediante contagem do número de plântulas emergidas no quinto dia após a instalação do teste, com os resultados expressos em porcentagem.

### **3.10. Índice de velocidade de emergência (IVE)**

Foram realizadas contagens diárias do número de plântulas emersas, no mesmo horário, do quinto ao vigésimo dia após a semeadura, cujo índice será calculado empregando-se a fórmula proposta por Maguire (1962).

### **3.11. Comprimento e massa seca de parte aérea**

No final do teste de emergência, a parte aérea das plântulas consideradas normais (parte aérea presentes) de cada repetição foi cortada no nível do solo, medida com régua graduada em centímetros, e acondicionadas em sacos de papel do tipo Kraft. Em seguida, foram colocados em estufa de circulação e renovação de ar regulada a 65 °C até atingir peso constante, e para obtenção da massa seca esse material foi pesado em balança de precisão de 0,001 g e os resultados expressos em grama plântula<sup>-1</sup> (NAKAGAWA, 1999).

### **3.12. Delineamento experimental e análise estatística**

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente ao acaso, com quatro repetições de cinquenta sementes de cada cultivar analisado, com exceção do teste de emergência, que foi em blocos ao acaso. As médias obtidas foram submetidas ao teste de Tukey, a 5% de probabilidade, utilizando-se o software SISVAR<sup>®</sup> (FERREIRA, 2007).

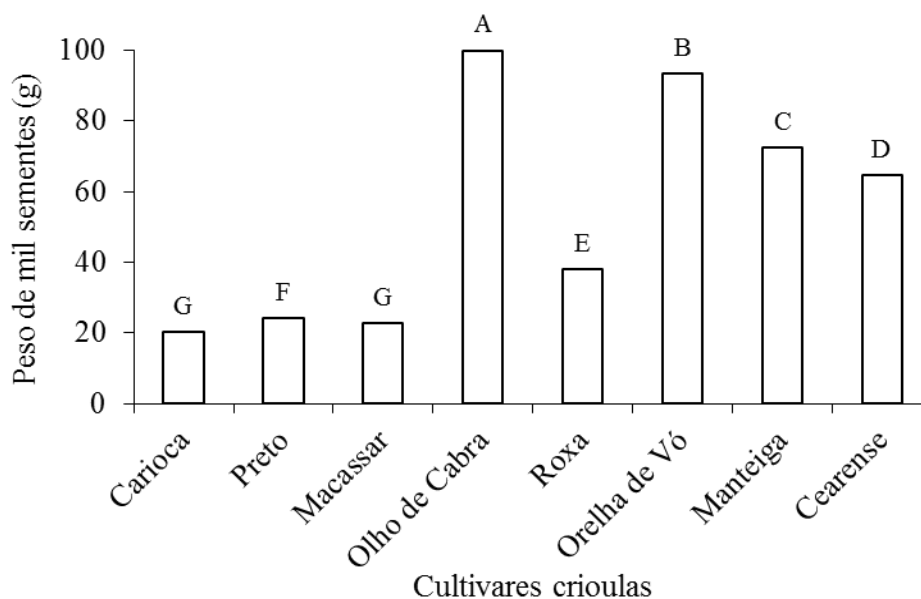
#### 4. Resultados e Discussão

Para o teor de água verificou-se uma variação de 12,49 a 24,32% entre as sementes dos diferentes cultivares de Fabaceae, entretanto não se observou diferença estatística, a 5% pelo teste de Tukey, entre estes cultivares. O teor de água das sementes do feijão Macassar foi de 21,04%, valor este, muito acima daquele mencionado pela Instrução Normativa nº 12, de 28 de março de 2008, que recomenda a comercialização do feijão Macassar com teor de água de 14%, no máximo (CODAPAR, 2016).

Em um trabalho com diferentes cultivares de feijão (*P. vulgaris*), Bertolin et al. (2011) observaram que o maior teor de água foi de 13,85%, enquanto no presente estudo, para as sementes de *P. vulgaris* cultivar Carioca constatou-se teor de água de 16,34%. O armazenamento de sementes com teor de água entre 12 e 14% favorece o aumento da respiração das sementes, resultando em perda de vigor e baixa germinação, além de favorecer a proliferação de pragas, fungos e outros microrganismos tanto externa como internamente (CARVALHO e NAKAGAWA, 2012).

A semente com teor de água elevado terá seu desempenho favorecido durante a realização das análises, além disso, a uniformização do teor de água das sementes é imprescindível para a padronização dos testes de avaliação da qualidade e obtenção de resultados consistentes (COIMBRA et al., 2007).

O peso de mil sementes de cultivares crioulas de Fabaceae variou de 20,32 a 100,0 g, sendo o maior valor obtido nas amostras de feijão-fava dos cultivares Olho de Cabra, enquanto os menores valores foram observados para sementes de feijão Carioca e Macassar (Figura 1).



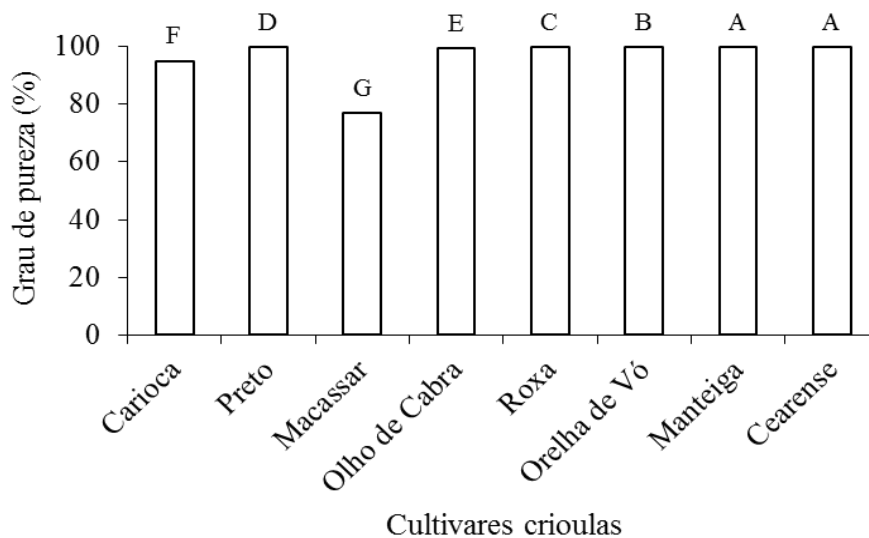
**Figura 1.** Peso de mil sementes de cultivares crioulas de Fabaceae.

Médias seguidas de mesma letra não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

A grande variação no peso de mil sementes entre os cultivares era previsto, uma vez que, as sementes dos cultivares de feijão-fava Orelha de Vó e Olho de Cabra são visualmente maiores que as sementes dos cultivares de feijão Carioca, Preto e Macassar. Carvalho e Nakagawa (2012) afirmaram que sementes maiores possuem maior quantidade de reserva, e são, consequentemente, as mais vigorosas. Porém, em relação ao presente estudo, os resultados parecem indicar que a variabilidade no peso das sementes dos diferentes cultivares pode estar relacionada com o genótipo.

O peso de mil sementes é uma medida de qualidade física utilizada para diferentes finalidades, dentre elas a comparação da qualidade de lotes, bem como determinação do rendimento de cultivos de sementes em diversas espécies (AMARO et al., 2015).

Para a porcentagem de pureza física foram verificados valores elevados para todos os cultivares de feijão-fava avaliados, verificando-se 100% de pureza para os cultivares Cearense e Manteiga, os quais diferiram estatisticamente dos cultivares Olho de Cabra, Roxa e Orelha de Vó. As sementes de feijão Macassar tinham uma menor pureza (77,1%), diferindo-se estatisticamente dos cultivares de feijão Carioca e Preto (Figura 2).



**Figura 2.** Grau de pureza de sementes de cultivares crioulas de Fabaceae.

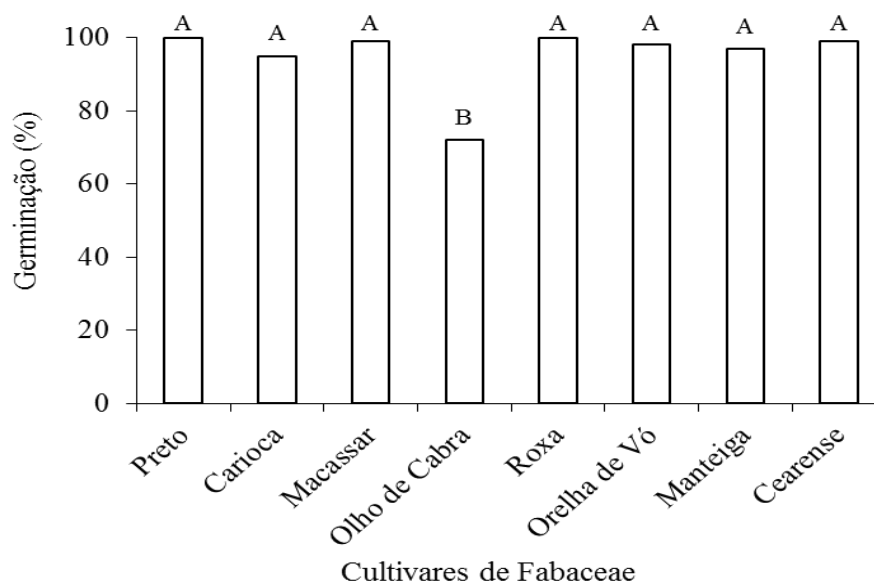
Médias seguidas de mesma letra não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade.

A porcentagem de pureza obtida na análise física de sementes do feijão Macassar ficou abaixo do valor recomendado para comercialização, que de acordo com a legislação vigente, o mínimo aceito é de 98%. Resultados semelhantes aos obtidos neste estudo foram obtidos por Silva (2015) ao analisar a qualidade fisiológica de sementes de feijão Macassar cultivados no Rio Grande do Norte, para os quais verificou que 5% das amostras analisadas estavam com pureza inferior ao recomendado para comercialização. Avaliando sementes de cultivares de feijão Macassar de diferentes origens e sistemas de produção, Costa et al. (2013) constataram que apenas 46% das amostras analisadas tinham pureza iguais ou superiores ao recomendado pela legislação.

Não foi observada a presença de sementes de outras espécies (cultivadas, silvestres ou nocivas) em nenhum dos cultivares analisados, porém para o feijão Macassar e o Carioca, assim como para o feijão-fava Olho de Cabra foi encontrada uma grande quantidade de sementes de outros cultivares da mesma espécie, provavelmente pelo fato do agricultor não ter realizado a colheita, o beneficiamento e o armazenamento das sementes de forma correta, haja vista a presença de grande quantidade de material inerte, como talos, cascas e sementes vazias.

Na Figura 3, referente ao percentual de germinação de sementes de cultivares crioulas de Fabaceae, observou-se para o cultivar Olho de Cabra o menor valor de germinação, diferindo-se estatisticamente dos demais. Com relação aos cultivares de *P. vulgaris* (feijão Preto e Carioca), o

*V. unguiculata* (feijão Macassar) e os cultivares de *P. lunatus* (feijão-fava Roxa, Orelha de Vó, Manteiga e Cearense) constatou-se as maiores porcentagens de germinação, sem diferenças estatísticas entre si.



**Figura 3.** Germinação (%) de sementes de cultivares crioulas de Fabaceae.

Médias seguidas de mesma letra não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Os efeitos sobre a qualidade de sementes, geralmente são evidenciados pela diminuição da porcentagem de germinação, no aumento de plântulas anormais e no vigor dessas plântulas (KAPPES et al. 2012). Segundo a Abrasem (2016), o percentual mínimo de germinação para comercialização de sementes básicas é de 70% e das demais sementes é de 80%, constatando-se, portanto, que no presente estudo, todos os cultivares atingiram o mínimo de germinação recomendado para a comercialização de sementes básicas.

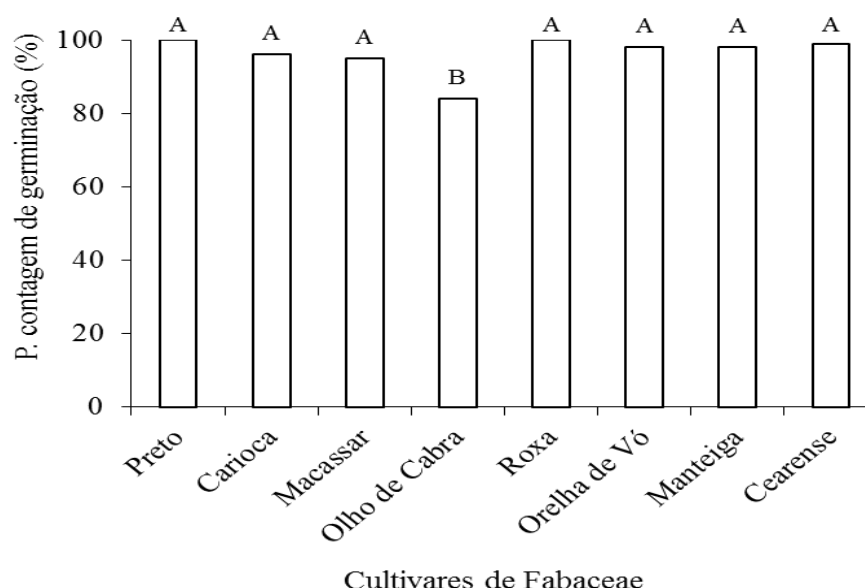
Em trabalho realizado com sementes crioulas de feijão-fava de diferentes regiões do Centro-Oeste e Sul do país, Coelho et al. (2010) observaram percentual de germinação entre 96 e 100%, diferenciando-se deste trabalho apenas no feijão-fava cultivar Olho de Cabra, para o qual se obteve germinação inferior (72%). Trabalhando com 37 amostras de sementes de feijão Macassar, Silva (2015) observou que 97% destas obtiveram uma porcentagem de germinação acima do mínimo estabelecido pela legislação (98%). Para sementes crioulas de feijão-fava (Marronzinha, Leite, Anduzinha e Orelha de Vó), Advíncula et al. (2015) obtiveram 85% de germinação no cultivar Orelha de Vó, valor este bem abaixo do encontrado neste estudo para o



mesmo cultivar (98%). Para sementes de quatro cultivares comerciais de *P. vulgaris* do Estado de Goiás, Santos et al. (2015) verificaram uma porcentagem de germinação variando de 62 a 84%.

Os tratos culturais e o método de colheita podem resultar em perda da qualidade das sementes (HENNING et al., 2011). Dessa forma, os danos mecânicos sofridos pela semente durante a colheita aumenta a suscetibilidade a microrganismos, reduz o vigor e a germinação, alterando negativamente as características físicas e fisiológicas das sementes (PARRELLA et al., 2010).

Na Figura 4, referente a primeira contagem de germinação de sementes crioulas, verifica-se que não houve diferença estatística significativa entre os cultivares Preto, Carioca, Macassar, Roxa, Orelha de Vó, Manteiga e Cearense, sendo apenas as sementes do cultivar Olho de Cabra responsáveis pelo menor percentual (84%) de germinação na primeira contagem.



**Figura 4.** Primeira contagem de germinação (%) de sementes de cultivares crioulas de Fabaceae.

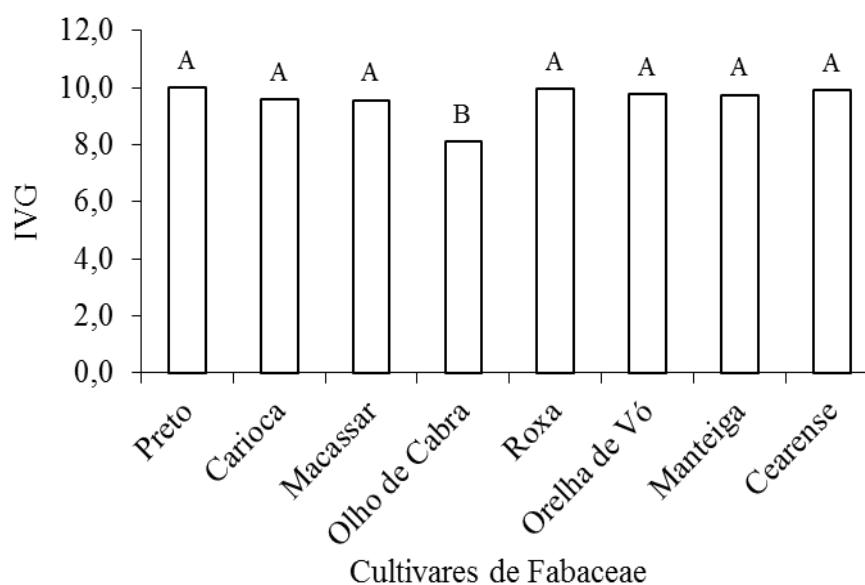
Médias seguidas de mesma letra não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Para os resultados da porcentagem e primeira contagem de germinação observou-se uma semelhança, para as quais não houve diferença estatística significativa entre as sementes dos cultivares, exceto para o feijão-fava cultivar Olho de Cabra.

Valores semelhantes aos deste estudo para as sementes do cultivar feijão Carioca foram constatados por Amaro et al. (2015), que observaram no teste de primeira contagem de germinação diferença significativa entre cinco cultivares, verificando que dois destes cultivares se sobressaíram, com percentual de germinação na primeira contagem de 91 e 87%. Avaliando dez cultivares de feijão-fava, Nobre et al. (2012), verificaram que na primeira contagem de germinação houve uma porcentagem máxima de 83%.

A utilização de sementes com vigor elevado é fundamental porque assegura um estande uniforme de plantas em variadas condições ambientais de campo (SCHEEREN et al., 2010), enquanto o uso de sementes de baixo vigor pode resultar na necessidade de nova semeadura, causando prejuízos econômicos para o produtor (PINTO et al., 2007).

O menor índice de velocidade de germinação foi constatado para as sementes do cultivar de feijão-fava Olho de Cabra, enquanto para as sementes dos demais cultivares foram obtidos os maiores índices (Figura 5). Correlacionando as variáveis índice de velocidade, porcentagem e primeira contagem de germinação observa-se que não houve diferença estatística entre as sementes dos cultivares avaliados, exceto para aquelas do cultivar Olho de Cabra, que obteve o menor índice.



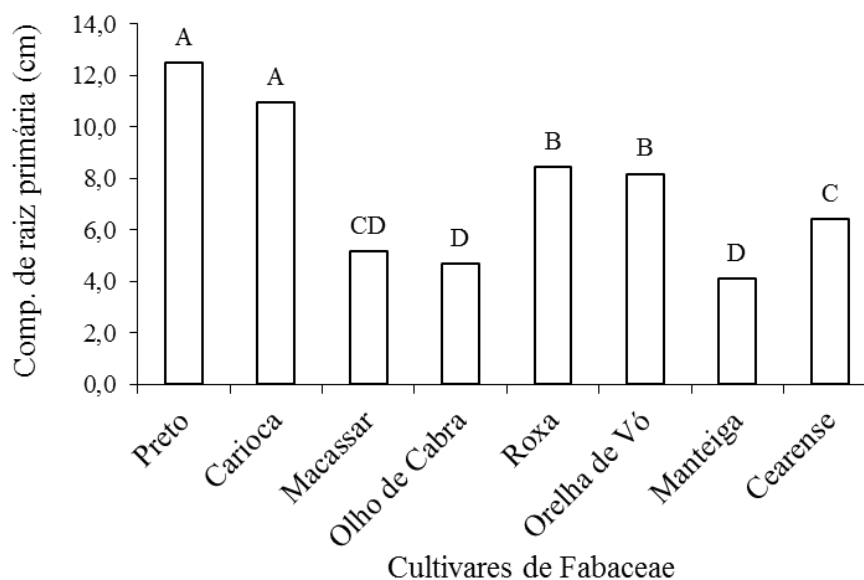
**Figura 5.** Índice de velocidade de germinação de sementes de cultivares crioulas de Fabaceae.

Médias seguidas de mesma letra não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Em um estudo avaliando a qualidade fisiológica de lotes de sementes de feijão-fava, Advíncula et al. (2015) obtiveram média de velocidade de germinação de 26,10, valor este muito superior ao máximo (9,9) obtido para as sementes dos cultivares de feijão-fava neste estudo. Oliveira Neto et al. (2012) verificaram índice de velocidade de germinação variando de 86,30 a 96,52 avaliando a germinação e vigor de sementes comerciais de feijão Carioca tratadas com diferentes concentrações de urina de vaca.

A capacidade de germinação de determinada semente não está necessariamente associada a formação de plântulas vigorosas, sementes com danos físicos podem germinar, porém afetar o vigor, assim sementes com emergência similares podem ter vigor diferentes no que se diz respeito ao índice de velocidade de germinação (MARCOS FILHO, 2015).

Os maiores comprimentos de raiz primária de plântulas foram obtidos nos cultivares feijão Preto e Carioca e os menores comprimentos foram verificados nos cultivares de feijão Macassar, feijão-fava Olho de Cabra e Manteiga (Figura 6). A qualidade fisiológica das sementes é de grande importância na avaliação de um lote de sementes porque tem influência direta em seu desempenho, favorecendo uma maior velocidade nos processos metabólicos proporcionando uma emissão mais rápida e uniforme da raiz primária no processo de germinação (MINUZZI et al., 2010).

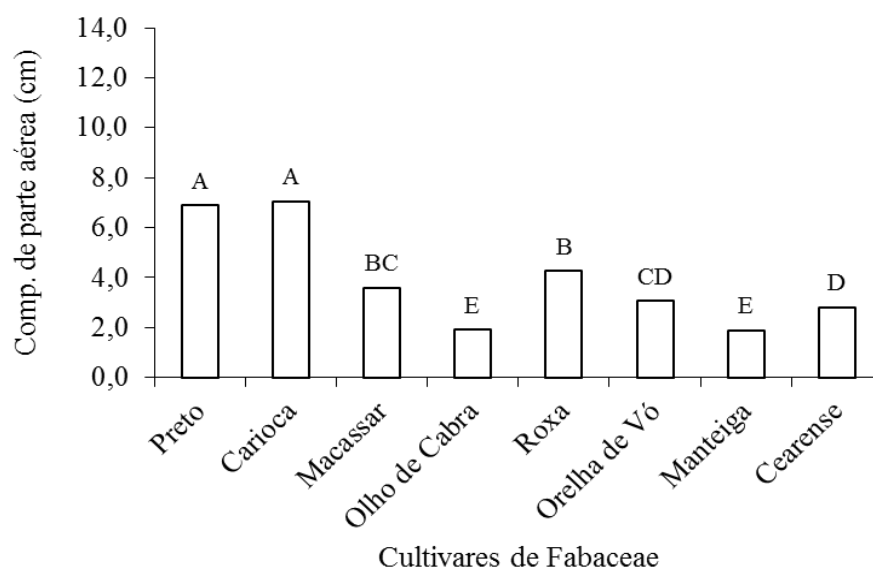


**Figura 6.** Comprimento de raiz primária de plântulas oriundas de sementes de cultivares crioulas de Fabaceae.

Médias seguidas de mesma letra não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Resultados semelhantes ao dos cultivares de *Phaseolus* (feijão Preto e Carioca) foram obtidos por Coelho et al. (2010), em um estudo com cultivares crioulas e comerciais de feijão de diferentes localidades dos Estados de Goiás e Santa Catarina, para os quais o maior comprimento de raiz primária (11,35 cm) foi obtido no cultivar de feijão Preto. Martins (2013), avaliando a qualidade fisiológica de sementes de feijão Macassar cultivado com composto orgânico, biofertilizante, inoculante e adubo mineral, obteve comprimento máximo de raiz primária de plântulas de 11,38 cm.

As sementes dos cultivares de feijão Preto e Carioca originaram plântulas com maior comprimento de parte aérea (Figura 7), em contrapartida, as sementes dos cultivares olho de Cabra e manteiga resultaram em plântulas com comprimentos de parte aérea menores.

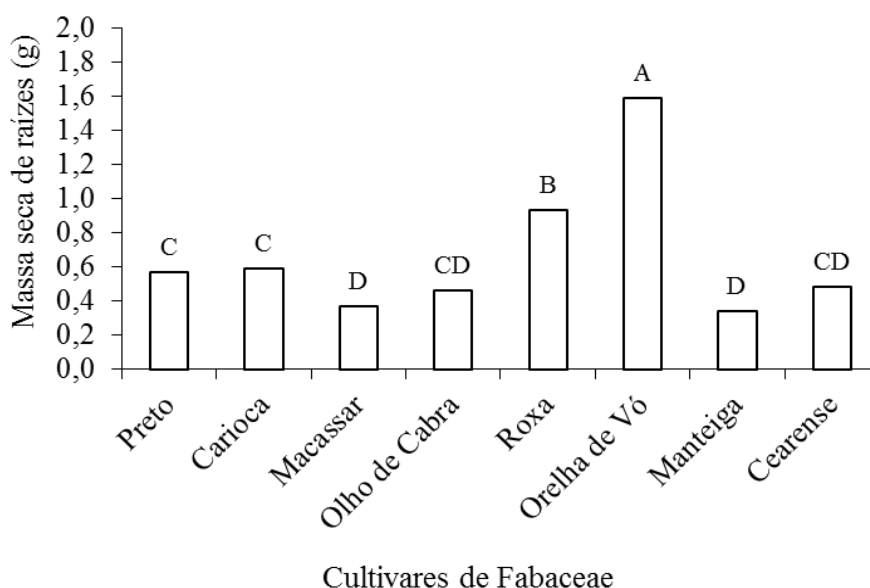


**Figura 7.** Comprimento de parte aérea de plântulas oriundas de sementes de cultivares crioulas de Fabaceae.

Médias seguidas de mesma letra não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

O comprimento da parte aérea de plântulas de feijão Macassar variou de 5,05 a 6,75 cm quando as plantas que produziram as sementes foram adubadas com composto orgânico, biofertilizante, inoculante e adubação mineral (MARTINS, 2013). Avaliando o efeito de concentrações de urina de vaca no tratamento de sementes de feijão Carioca, Barbosa et al. (2013) verificaram comprimento máximo da parte aérea de 6,17 cm, no tratamento testemunha.

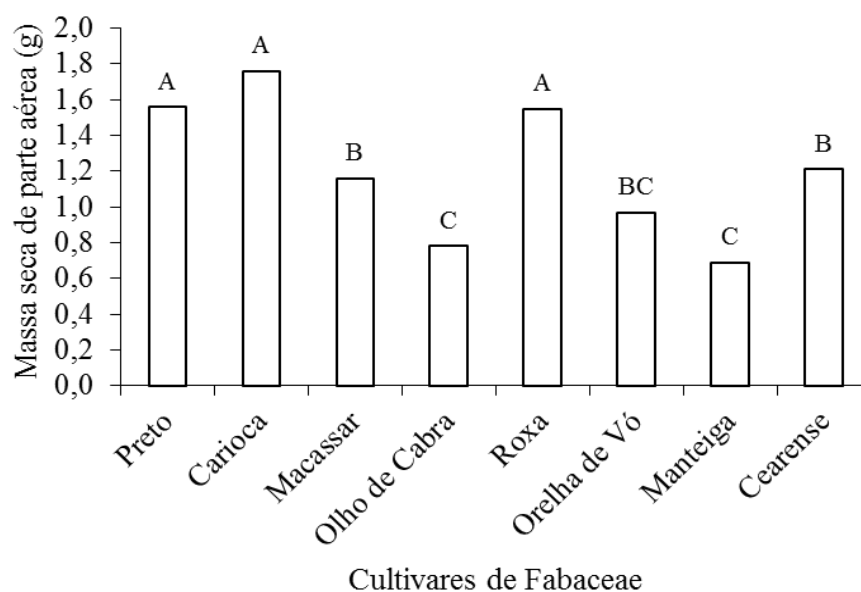
O maior conteúdo de massa seca de raízes (1,59 g) de plântulas ocorreu no cultivar de feijão-fava Orelha de Vó, enquanto os menores valores foram obtidos com os cultivares Macassar, Olho de Cabra, Manteiga e Cearense, não tendo diferença estatística entre si (Figura 8). Barbosa et al. (2013) obtiveram conteúdos de massa seca de raízes variando de 1,46 a 0,80 g quando aplicaram urina de vaca com diferentes concentrações na produção das sementes de feijão Carioca. Vieira (2012) observando a germinação e vigor de sementes de três cultivares de feijão comum em condições de submersão em água obteve conteúdo de massa seca de raízes variando entre 0,095 a 0,122 g.



**Figura 8.** Massa seca de raízes de plântulas oriundas de sementes de cultivares crioulas de Fabaceae.

Médias seguidas de mesma letra não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Com relação a massa seca de parte aérea os maiores valores foram obtidos com os cultivares de feijão Carioca, feijão Preto e de feijão-fava Roxa, sendo os menores valores constados nos cultivares Olho de Cabra, Orelha de Vó e Manteiga (Figura 9). Dessa forma, vale salientar que o cultivar de feijão-fava Orelha de Vó, ao contrário dos resultados observados para a variável massa seca de raízes, não foi o responsável pelo maior conteúdo de massa seca de parte aérea de plântulas.

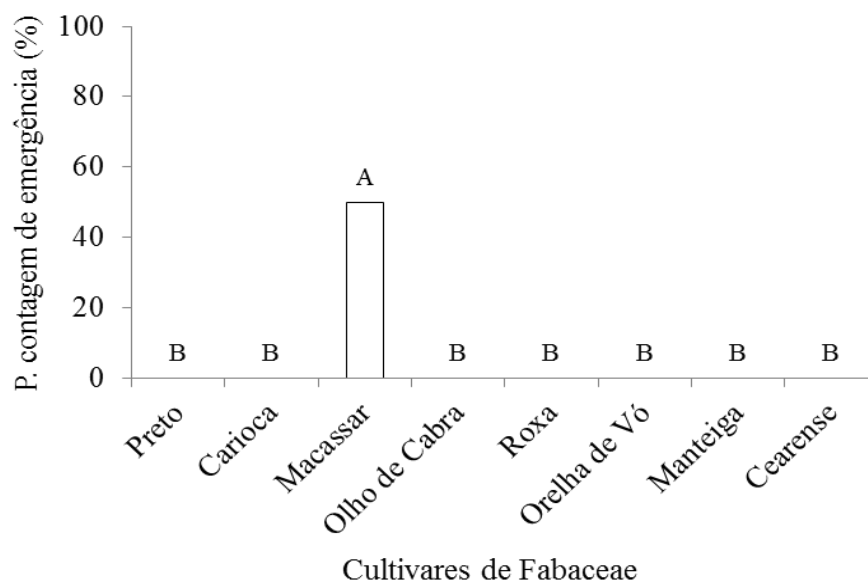


**Figura 9.** Massa seca de parte aérea de plântulas oriundas de sementes de cultivares crioulas de Fabaceae.

Médias seguidas de mesma letra não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Ao avaliar dois lotes de sementes de feijão Preto comercial de diferentes níveis de qualidade fisiológica, Ludwig et al. (2008) obtiveram 0,52 g, como o maior conteúdo de massa seca de parte aérea de plântulas. Analisando a eficiência agrônômica de estirpes de rizóbio inoculadas em três cultivares de feijão-caupi em Gurupi (TO), Chagas Junior et al. (2010) observaram maior conteúdo de massa seca de parte aérea (15,74 g) para a testemunha do cultivar Pujante.

Na Figura 10 observa-se maior porcentagem de emergência de plântula na primeira contagem para aquelas oriundas das sementes do feijão Macassar, sendo que para os demais cultivares de *P. vulgaris* e *P. lunatus* não houve plântulas emersas na primeira contagem de emergência.



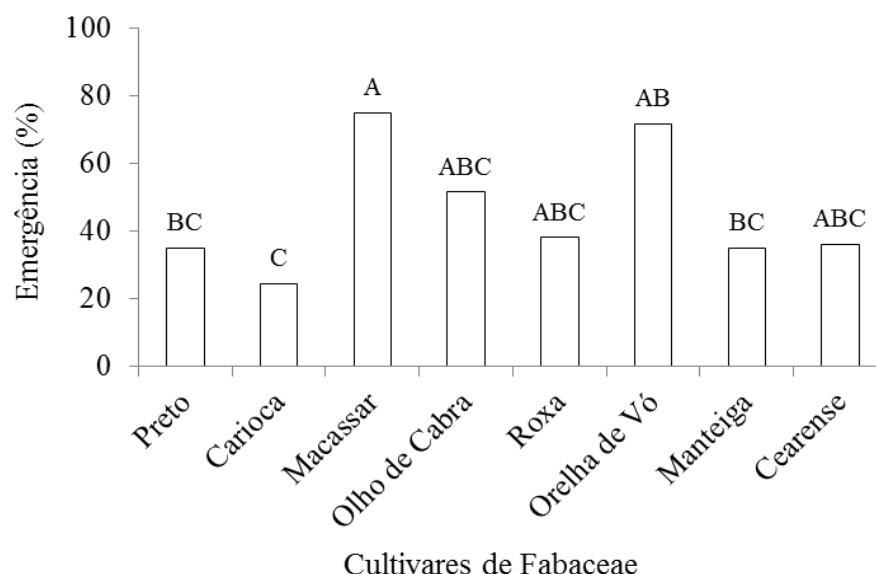
**Figura 10.** Primeira contagem de emergência (%) de plântulas oriundas de sementes de cultivares crioulas de Fabaceae.

Médias seguidas de mesma letra não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Resultados diferentes aos obtidos neste estudo foram observados por Gomes et al. (2016) avaliando a eficiência de óleos essenciais na qualidade fisiológica de sementes de feijão-fava, no qual observaram 15% de plântulas emersas na primeira contagem de emergência no tratamento controle. Souza et al. (2013) avaliando a emergência de oito cultivares crioulas de feijão comum em Rio Branco (Acre), observaram maior percentual (75,5%) de plântulas emergidas no cultivar Rosinha, enquanto o menor percentual (35%) foi obtido para o cultivar Cariquinha.

Dentro do processo produtivo é de fundamental importância a aquisição de sementes de alta qualidade, pois de um modo geral, a emergência das plântulas é reflexo da qualidade fisiológica das sementes (BRAGA et al., 1999).

A maior porcentagem de emergência de plântulas de Fabaceae foi observada quando as mesmas se originaram das sementes do cultivar Macassar, entretanto não diferiu estatisticamente dos cultivares de feijão-fava Orelha de Vó, Olho de Cabra, Roxa e Cearense. O menor percentual de emergência de plântulas foi observado no feijão Carioca, no entanto, sem diferenças estatísticas dos cultivares Preto, Olho de Cabra, Roxa, Manteiga e Cearense. A germinação de sementes de baixa qualidade fisiológica torna-se mais sensível as variações ambientais de campo, deste modo podendo contribuir para a ocorrência de menores porcentagens de emergência de plântulas (GUEDES et al., 2009).



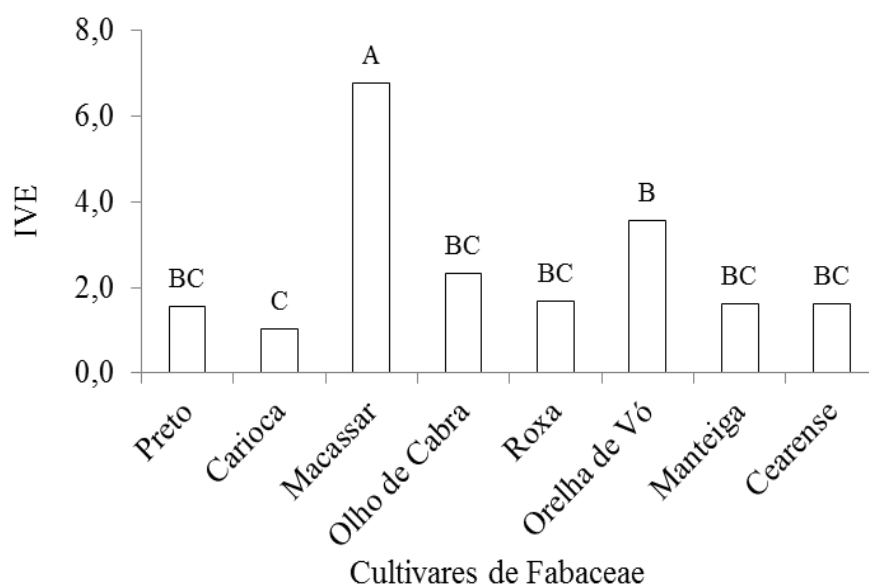
**Figura 11.** Emergência (%) de plântulas oriundas de sementes de cultivares crioulas de Fabaceae.

Médias seguidas de mesma letra não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Trabalhando com 26 genótipos de feijão crioulo cultivados durante cinco safras, no Oeste do planalto catarinense, Michels et al. (2014) obtiveram porcentagem máxima de emergência de 92%. Comparando a qualidade fisiológica de três cultivares de sementes básica de *V. unguiculata* com 37 cultivares da mesma espécie coletadas em diferentes municípios do Rio Grande do Norte, Silva (2015) verificou porcentagem de emergência máxima de 98%. Amaro et al. (2015), estudando sementes de diferentes lotes de feijão comum, cultivar Madrepérola, verificou percentual de emergência variando de 77 a 91%.

As sementes do cultivar de feijão Macassar foram aquelas com maior índice de velocidade de emergência, enquanto observou-se para o cultivar Carioca o menor índice de velocidade de emergência, porém foi estatisticamente igual aos cultivares Preto, Olho de Cabra, Roxa, Manteiga e Cearense (Figura 12).





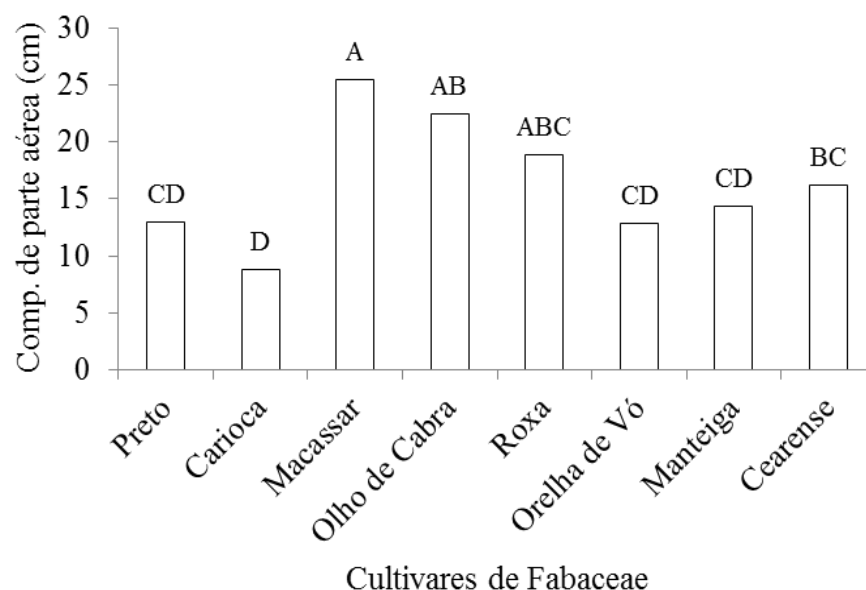
**Figura 12.** Índice de velocidade de emergência de plântulas oriundas de sementes de cultivares crioulas de Fabaceae.

Médias seguidas de mesma letra não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Ao avaliar a qualidade fisiológica de sementes de dez cultivares de feijão-fava, Nobre et al. (2012) obtiveram velocidade de emergência variando de 2,41 a 6,19, enquanto Nerling et al. (2014) verificaram médias de velocidade de emergência de quatro cultivares de milho variando de 18,3 a 25,1. Ao comparar o desempenho de quatro cultivares de feijão comum na microrregião de Ceres, Estado de Goiás, Santos et al. (2015) verificaram uma variação de 1,47 a 1,86, no índice de velocidade de emergência.

As sementes de melhor qualidade fisiológica são menos sensíveis às condições de campo, como estresse hídrico após a semeadura, e menos suscetíveis ao ataque de pragas no início do desenvolvimento, além de proporcionar uniformidade e rápido desenvolvimento do estande, dificultando o aparecimento de plantas invasoras (MELO et al., 2016).

Na Figura 13, referente ao comprimento da parte aérea de plântulas de cultivares crioulas de Fabaceae não foi verificado diferença estatística entre os cultivares Macassar, Olho de Cabra e Roxa, sendo o menor comprimento de plântulas (8,79 cm) observado para o cultivar Carioca, não diferindo estatisticamente dos cultivares Preto, Orelha de Vó e Manteiga.

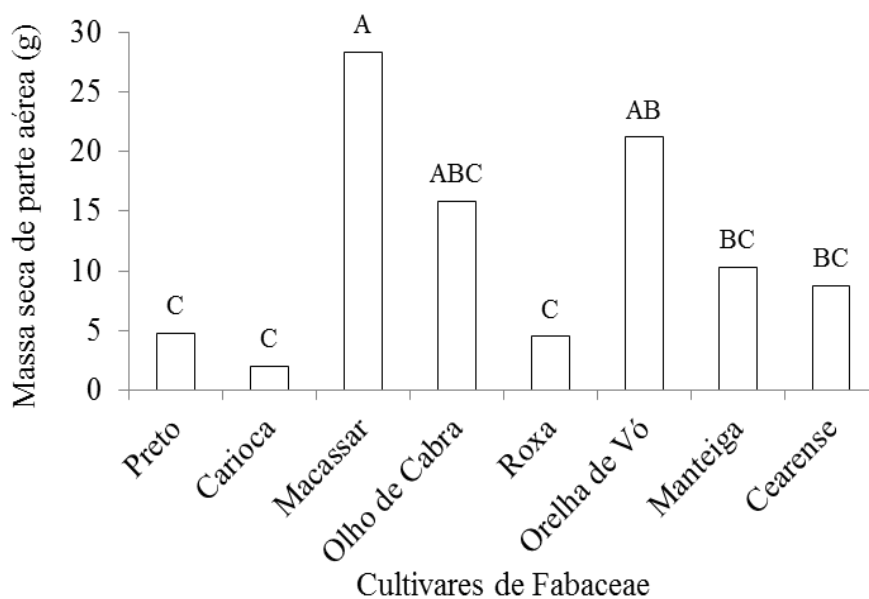


**Figura 13.** Comprimento de parte aérea de plântulas oriundas de sementes de cultivares crioulas de Fabaceae.

Médias seguidas de mesma letra não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Quanto ao desempenho de plântulas de *Phaseolus*, Ludwig et al. (2008) observaram diferença estatística no comprimento de parte aérea em dois lotes de sementes examinados com valores de 19,21 e 15,60 cm, enquanto Gomes et al. (2016) obtiveram comprimento de parte aérea de plântulas de feijão-fava de 11,3 cm no tratamento controle.

O maior conteúdo de massa seca de parte aérea (28,32 g) ocorreu no cultivar Macassar, não diferindo estatisticamente dos cultivares de feijão-fava Olho de Cabra e Orelha de Vó, enquanto o menor conteúdo de massa seca de parte aérea foi obtido para o feijão Carioca, estatisticamente igual ao feijão Preto e cultivares de feijão-fava Olho de Cabra, Roxa, Manteiga e Cearense (Figura 14).



**Figura 14.** Massa seca de parte aérea de plântulas oriundas de sementes de cultivares crioulas de Fabaceae.

Médias seguidas de mesma letra não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Em um estudo com sementes de três lotes de soja cultivar Embrapa 48, Vanzolini et al. (2007) observaram conteúdo de massa seca de 9,3 a 10,5 g. O conteúdo de massa seca da parte aérea de plântulas de 37 cultivares de feijão Macassar cultivados no Rio Grande do Norte variou de 4,7 a 15,4 g (SILVA, 2015), enquanto Tavares et al. (2015) avaliando a qualidade de sementes armazenada de feijão-azuki [*Vigna angularis* (Willd.) Ohwi & H. Ohashi] obtiveram conteúdo de massa seca de parte aérea de 0,42 g em plântulas oriundas de sementes não armazenadas.

## 5. CONCLUSÕES

Os maiores teor de água e peso de sementes foram constatados nos cultivares de feijão-fava (*Phaseolus lunatus*) Cearense e Olho de Cabra, enquanto os cultivares Manteiga e Cearense tiveram maior grau de pureza;

As sementes de feijão-fava Olho de Cabra são de pior qualidade fisiológica, com menores porcentagens de germinação e níveis de vigor de sementes;

As sementes de feijão Macassar (*Vigna unguiculata*) são de melhor qualidade.

## 6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABRASEM - Associação Brasileira de Sementes e Mudas.  
<http://www.abrasem.com.br/wpcontent/uploads/2012/10/Instru%C3%A7%C3%A3o-Normativa-n%C2%BA-45-de-17-de-Setembro-de-2013-Padr%C3%B5es-de-Identidade-e-Qualidade-Prod-e-Comerc-de-Sementes-Grandes-Culturas-Republica%C3%A7%C3%A3o-DOU-20.09.13.pdf>.  
Acesso em 26 de dezembro de 2016.

ADVÍNCULA, T. L.; NADAI, F. B.; COSTA NOBRE, D. A.; FERREIRA, B.; MOLLER, É. N.; BRANDÃO JÚNIOR, D. S.; COSTA, C. A. Qualidade física e fisiológica de sementes de *Phaseolus lunatus* L. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, v. 10, n. 3, p. 341-346, 2015.

AMARO, H. T. R.; DAVID, A. M. S. S.; ASSIS, M. O.; RODRIGUES, B. R. A.; CANGUSSÚ, L. V. S.; OLIVEIRA, M. B. Testes de vigor para avaliação da qualidade fisiológica de sementes de feijoeiro. **Revista de Ciências Agrárias**, v. 38, n. 3, p. 383-389, 2015.

ANDRADE, R. V.; AUZZA, S. A. Z.; ANDREOLI, C.; NETTO, D. A. M.; OLIVEIRA, A. C. Qualidade fisiológica das sementes de milho híbrido simples HS 200 em relação ao tamanho. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 25, n. 3, p. 576-582, 2001.

ARAÚJO, P. M.; NASS, L. L. Caracterização e avaliação de populações de milho crioulo. **Scientia Agrícola**, v. 59, n. 3, p. 589-593, 2002.

AZEVEDO, M. R. Q. A; GOUVEIA J. P. G.; TROVÃO, D. M. M.; QUEIROGA, V. P. Influência das embalagens e condições de armazenamento no vigor de sementes de gergelim. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola Ambiental**, v. 7, n. 3, p. 519-524, 2003.

BARBOSA, L. O.; LIMA, R.; PAULA, A. C.; NASCIMENTO, J. F.; MARINI, F. S.; MELO, R. S. Efeito de concentrações de urina de vaca no tratamento de sementes de Feijão “Carioca” (*Phaseolus vulgaris* L.). **Cadernos de Agroecologia**, v. 8, n. 2, p. 5, 2013.

BARRETO, P. D., SANTOS, A. A., VIDAL, J. C., QUINDERÉ, M. A. W. SÁ, M. F. P. Reação de genótipos de *Vigna unguiculata* à sarna e efeito da doença sobre componentes de produção. **Fitopatologia Brasileira**, v. 26, n.1, p. 5-9. 2001.

BERTOLIN, D. C.; SÁ, M. E.; MOREIRA, E. R. Parâmetros do teste de envelhecimento acelerado para determinação do vigor de sementes de feijão. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 33, n. 1, p. 104-112, 2011.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Regras para análise de sementes**. Secretaria de Defesa Agropecuária. Brasília: MAPA/ACS, 2009. 395p.

BRAGA, L. F.; SOUSA, M. P.; BRAGA, J. F.; SÁ, M. E. Efeito da disponibilidade hídrica do substrato na qualidade fisiológica de sementes de feijão. **Revista Brasileira de Sementes**, Pelotas, v. 21, n. 2, p. 95-102, 1999.

BRUSH, S. B. (Ed.) **Genes in the field: on-farm conservation of crop diversity**. U.S.A: Lewis Publishers, 2000. 287p.

CARDOSO, M. J.; FREIRE FILHO, F. R.; ATHAYDE SOBRINHO, C. **Cultura do feijão macassar (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.) no Piauí**: aspectos técnicos, 2.ed. Teresina: EMBRAPA Meio-Norte, 1999. 43p. (EMBRAPA Meio-Norte. Circular Técnica).

CARVALHO, H. M. **Sementes**: patrimônio do povo a serviço da humanidade (subsídios ao debate). São Paulo. Expressão popular, 2003. 352p.

CARVALHO, N. M.; NAKAGAWA, J. **Sementes**: ciência, tecnologia e produção. 5.ed. Jaboticabal: FUNEP, 2012. 590p.

CHAGAS JUNIOR, A. F.; RAHMEIER, W.; FIDELIS, R. R.; SANTOS, G. R.; CHAGAS, L. F. B. Eficiência agrônômica de estirpes de rizóbio inoculadas em feijão caupi no Cerrado, Gurupitô. **Revista Ciência Agronômica**, v. 41, n. 4, p. 709-714, 2010.

CODAPAR. Companhia de Desenvolvimento Agropecuário do Paraná. <http://www.codapar.pr.gov.br/arquivos/File/pdf/FeijaoInstrucaoNormativa1208.pdf>. Acesso em: 26 de dezembro de 2016.

COELHO, C. M. M.; MOTA, M. R.; SOUZA, C. A.; MIQUELLUTI, D. J. Potencial fisiológico em sementes de cultivares de feijão crioulo (*Phaseolus vulgaris* L.). **Revista Brasileira de Sementes**, v. 32, n. 3 p.097-105, 2010.

COIMBRA, R. A.; TOMAZ, C. A.; MARTINS, C. C.; NAKAGAWA, J. Teste de germinação com acondicionamento dos rolos de papel em sacos plásticos. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 29, n. 1, p. 92-97, 2007.

COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. **Boletim de acompanhamento de safras**: grãos: safra 2011 - 2012: décimo levantamento. Brasília: Conab, 2012. 29p.

COPACHESKI, M.; BOFF, P.; PARIZOTTO, C.; BOFF, C. I. M. Revitalização de sementes de feijão (*Phaseolus vulgaris*) submetidas a tratamentos homeopáticos. **Resumos do VIII Congresso Brasileiro de Agroecologia**, v. 8, n. 2, p. 5, 2013.

COSTA, E. M.; NÓBREGA, R. S. A.; CARVALHO, F.; TROCHMANN, A.; FERREIRA, L. V. M. MOREIRA, F. M. S. Promoção do crescimento vegetal e diversidade genética de bactérias isoladas de nódulos de feijão-caupi. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 48, n. 9, p. 1275-1284, 2013.

CUNHA, F. L. **Sementes da paixão e as políticas públicas de distribuição de sementes na Paraíba**. 2013. 184 f. Dissertação (Mestrado em Práticas em Desenvolvimento Sustentável) - Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, 2013.

DEBOUCK, D. G. **Biodiversity, ecology and genetic resources of *Phaseolus* beans-Seven answered and unanswered questions**. In: MAFE: International Workshop on Genetic Resources Wild Legumes. Proceedings... 2000. pt. 1. p. 95-123.

DEBOUCK, D. S.; TOHME, J. **Implication for bean breeders of studies on the origin of common beans**, (*Phaseolus vulgaris* L.). In. BEEBE, S. Current topics in breeding of common bean. Cali: CIAT, 1989. p. 3-47. (Working Document, 47).

DUTRA, A. S.; BEZERRA, F. T. C.; NASCIMENTO, P.R.; LIMA, D. C. Produtividade e qualidade fisiológica de sementes de feijão caupi em função da adubação nitrogenada. **Revista Ciência Agronômica**, v. 43, n. 4, p. 816-821, 2012.

FERREIRA, D. F. **Programa Sisvar. exe**: sistema de análise de variância. Lavras, Universidade Federal de Lavras, 2007.

FORTES, F. O.; LÚCIO, D. A.; LOPES, J. S.; CARPES, H. R.; SILVEIRA, D. B. Agrupamento em amostras de sementes de espécies florestais nativas do Estado do Rio Grande do Sul - Brasil. **Ciência Rural**, v. 38, n. 6, p. 1615-1623, 2008.

FRAZÃO, J. E. M.; SANTOS, D.; FERREIRA, F. M. B.; OLIVEIRA, F. B.; PEREIRA, W. E.; SOUZA, A. P. Crescimento da fava em resposta dos níveis de fósforo na presença e ausência de calagem em Latossolo Amarelo. In: FERTBIO, 2004. Lages, SC. **Anais...** Lages SC: SBCS. 2004.

FREIRE FILHO, F. R.; ROCHA, M. M.; RIBEIRO, V. Q.; SITTOLIN, I. N. Avanços e perspectivas da cultura do feijão-caupi. In: ALBUQUERQUE, A.C.S.; SILVA, A. G. 31 (Ed.) **Agricultura tropical**: quatro décadas de inovações tecnológicas, institucionais e políticas. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, v. 1, n. 1, p. 235-250, 2008.

GARCINDO, L. **O cultivo de sementes crioulas no sudeste goiano: uma forma da (re)existência camponesa no campo**. Anais... XIX Encontro Nacional De Geografia Agrária, São Paulo, 2009, p. 1-17.

GINWAL, H.; PHARTYAL, S.S.; RAWAT, P.S.; SRIVASTAVA, R.L. Seed source variation in morphology, germination and seedling growth of *Jatropha curcas* Linn. in central India. **Silvae Genetica**, Frankfurt, v. 54, n. 2, p. 76-79, 2005.



GOMES, R. S. S.; NUNES, M.C.; NASCIMENTO, L.C.; SOUZA, J.O.; PORCINO, M.M. Eficiência de óleos essenciais na qualidade sanitária e fisiológica em sementes de feijão-fava (*Phaseolus lunatus* L.). **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, v. 18, n. 1, supl. I, p. 279-287, 2016.

GUEDES, R. S.; ALVES, E. U.; GONÇALVES, E. P.; VIANA, J. S.; MEDEIROS, M. S.; LIMA, C. R. Teste de comprimento de plântula na avaliação da qualidade fisiológica de sementes de *Erythrina velutina* Willd. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 30, n. 4, p. 793-802, 2009.

HENNING, F. A.; JACOB JUNIOR, E. A.; MERTZ, L. M.; PESKE, S. T. Qualidade sanitária de sementes de milho em diferentes estádios de maturação. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 33, n. 2, p. 316-321, 2011.

KAPPES, C. Qualidade fisiológica de sementes e crescimento de plântulas de feijoeiro, em função de aplicações de paraquat em pré-colheita. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, v. 42, n. 1, p. 9-18, 2012.

LONDRES, F. **As sementes da paixão e as políticas de distribuição de sementes na Paraíba**. AS-PTA, 2014. 83 p.

LOPES, J. C. **Germinação de sementes de *Phaseolus vulgaris*** 1990. 223.f. Tese (Doutorado em Ciências Biológicas) - Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1990.

LUDWIG, M. P.; SCHUCH, L. O. B.; FILHO, O. A. L.; AVELAR, S. A. G.; MIELEZRSKI, F.; PANOZZO, L. E.; OLIVO, M.; SEUS, R. Desempenho de plantas de feijão originadas de lotes de sementes com diferentes níveis de qualidade fisiológica. **Revista da Faculdade de Zootecnia, Veterinária e Agronomia**, v. 15, n. 2, p. 44-52. 2008.

MAGUIRE, J.D. Speed of germination aid in selection and evaluation for seedling emergence and vigor. **Crop Science**, v. 2, n. 2, p. 176-177, 1962.

MARCOS FILHO, J. **Fisiologia de sementes de plantas cultivadas**. Londrina: ABRATES, 2.ed. 2015. 659 p.

MARTINS, J. D. L.; MOURA, M. F.; OLIVEIRA, J. P. F.; GONÇALVES, M. V.; ZUMBA, J. S.; OLIVEIRA, M.; GONÇALVES, E. P.; SILVA, S. C. A.; MELO, L. D. F. A.; SANTOS, I. B.; MACHADO, R. O. S. Qualidade fisiológica de Sementes de Feijão-caupi cultivado com composto orgânico, biofertilizante, inoculante e adubo mineral. **Anais...** III Congresso Nacional de Feijão-Caupi, Recife-PE, 2013.

MELO, D.; BRANDÃO, W. T. M.; NÓBREGA, L. H. P.; WERNCKE, I. Qualidade de sementes de soja convencional e Roundup Ready (RR), produzida para consumo próprio e comercial. **Revista de Ciências Agrárias**, v. 39, n. 2, p. 300-309, 2016.

MELO, P. R. B. **Qualidade fisiológica e armazenamento de ipê-verde (*Cybistax antisyphilitica* (Mart.) Mart.)** 2009. 122 f. Tese (Doutorado em Agronomia) - Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Jaboticabal, 2009.

MICHELS, A. F.; SOUZA, C. A.; COELHO, C. M. M.; ZILIO, M. Qualidade fisiológica de sementes de feijão crioulo produzidas no oeste e planalto catarinense. **Revista Ciência Agronômica**, v. 45, n. 3, p. 620-632, 2014.

MINUZZI, A.; BRACCINI, A. L.; RANGEL, M. A. S.; SCAPIM, C. A.; BARBOSA, M. C.; ALBRECHT, L. P. Qualidade de sementes de quatro cultivares de soja, colhidas em dois locais no estado de Mato Grosso do Sul. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 32, n. 1, p. 176-185, 2010.

NAKAGAWA, J. Teste de vigor baseado no desempenho das plântulas. In: KRZYZAMOWSKI, F. C.; VIEIRA, R. D.; FRANÇA NETO, J. B. (ed.). **Vigor de sementes: conceito e testes**. Londrina: ABRATES, 1999. p. 1-24.

NERLING, D.; COELHO, C. M. M.; MAZURKIÉVICZ, J.; NODARI, R. O. Qualidade física e fisiológica de sementes de milho durante o beneficiamento. **Revista de Ciências Agroveterinárias**, v. 13, n. 3, p. 238-246, 2014.

NOBRE, D. A. C.; BRANDÃO JUNIOR, D. S.; NOBRE, E. C.; SANTOS, J. M. C.; MIRANDA, D. G. S.; ALVES, L. P. Qualidade física, fisiológica e morfológica externa de sementes de dez variedades de feijão-fava (*Phaseolus lunatus* L.). **Revista Brasileira de Biotecnologia**, v. 10, n. 4, p. 425-429, 2012.

OLIVEIRA NETO, M. C.; REIS, R. C.; DEVILLA, I. A. Propriedades físicas de sementes de feijão (*Phaseolus vulgaris* L.) variedade “Emgopa 201-Ouro”. **Revista Agrotecnologia**, v. 1, n. 1, p. 99-110, 2012.

PATERNIANI, E.; NASS, L. L.; SANTOS, M. D.; UDRY, C. W.; DUARTE, W. O valor dos recursos genéticos de milho para o Brasil: uma abordagem histórica da utilização do germoplasma. In: UDRY, C.W.; DUARTE, W. (Org.). **Uma história brasileira do milho: o valor dos recursos genéticos**. Brasília: Paralelo 15, 2000. p. 11-41.

PARRELLA, N. N. L. D.; DURÃES, N. N. L.; PARRELLA, R. A. C.; TARDIN, F. D.; NEVES, W.S. Influência do Tipo de Colheita na Qualidade de Sementes de Sorgo. In: XXVIII Congresso Nacional de Milho e Sorgo, 2010. Goiânia. **Anais...** Goiânia: Associação Brasileira de Milho e Sorgo, 2010. CD-ROM.

PEREIRA JUNIOR, E. B. **Adubação nitrogenada e fosfatada na cultura do feijão caupi no município de Souza-PB**. 2012. 69 f. Tese (Doutorado em Fitotecnia) - Universidade Federal Rural do Semiárido, Mossoró, 2012.

PETERSEN, P.; SILVEIRA, L.; DIAS, E.; CURADO, F. F.; SANTOS, A. S. Sementes ou grãos? Lutas para desconstrução de uma falsa dicotomia. In **Revista Agriculturas: Experiências em Agroecologia**, v. 10, n. 1. Rio de Janeiro: AS-PTA, julho de 2013. p. 36-46.

PINTO, T. L. F.; CICERO, S. M.; FORTI, V. A. Avaliação de danos por umidade, em sementes de soja, utilizando a técnica da análise de imagens. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 29, n. 3, p. 31-38, 2007.

RODRIGUES, M. H. B. S.; NASCIMENTO, D. M.; FERNANDES, J. B. R.; SILVA, S. N.; GURJÃO, K. C. O. Avaliação da qualidade fisiológica de sementes crioulas de feijão cultivadas

no Assentamento Três Irmãos-PB, **Resumos...** IX Congresso Brasileiro de Agroecologia, v. 10, n. 3, p. 5. Belém/PA, 2015.

SANTOS, D.; CORLETT, F. M. F.; MENDES, J. E. M. F.; WANDERLEY JÚNIOR, J. S. A. Produtividade e morfologia de vagens e sementes de variedades de fava no Estado da Paraíba. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 37, n. 10, p. 1407-1412, 2002.

SANTOS, L. M. P.; VALE, S. R.; REGES, N. P. R.; CARVALHO, B. M. Desempenho de sementes de quatro cultivares de feijão (*Phaseolus vulgaris* L.) Na microregião de Ceres - GO, **Global Science Technological**, v. 8, n. 3, p. 41-49, 2015.

SCHEEREN, B. R.; TEICHERTPESKE, S.; SCHUCH, L. O. B.; BARROS, A. C. A. Qualidade fisiológica e produtividade de sementes de soja. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 32, n. 3, p. 35-41, 2010.

SILVA, F. H. A. **Qualidade física, fisiológica e sanitária de sementes de feijão-caupi (*Vigna unguiculata* L. Walp.) utilizadas no Rio Grande do Norte**. 2015. 85 f. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) - Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Mossoró, 2015.

SINGH, S. P. Broadening the genetic base of common bean cultivars: a review. **Crop Science**, v. 41, n. 6, p. 1659-1675, 2001.

SOARES, A. G. Consumo e qualidade nutritiva. In: Reunião Nacional de Pesquisa de Feijão, 5. **Anais...** Goiânia: UFGO, v. 2, p. 73-79. 1996.

SOARES, A. V.; ALBA, R. P. As sementes crioulas, a festa das sementes e o Encontro Regional de Agroecologia. **Anais...** 8ª Jornada de Agroecologia, Francisco Beltrão, Paraná. 2009.

SOUSA, A. R. R. C. **Transformação genética de feijão-caupi (*Vigna unguiculata* L. Walp) visando à introdução de genes de resistência a viroses**. 2013, 122 p. Tese (Doutorado em Agronomia) - Universidade de Brasília, Brasília, 2013.

SOUZA, A. K. N.; SANTOS, R. C.; BEZERRA, S. A.; SIVIERO, A.; DANTAS, J. R.; SANTOS, V. B. Emergência em campo de variedades locais de feijão comum (*Phaseolus vulgaris*) em rio Branco, AC. **Anais...** VIII Congresso Brasileiro de Agroecologia, v. 8, n. 2, p. 5. Porto Alegre/RS, 2013.

TAVARES, C. J.; ARAÚJO, A. C. F.; JAKELAITIS, A.; RESENDE, O.; SALES, J. F.; FREITAS, M. A. M. Qualidade de sementes de feijão-azuki dessecadas com saflufenacil e submetidas ao armazenamento. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 19, n. 12, p. 1197-1202, 2015.

VANZOLINI, S.; ARAKI, C. A. S.; SILVA, A. C. T. M.; NAKAGAWA, J. Teste de comprimento de plântula na avaliação da qualidade fisiológica de sementes de soja. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 29, n. 2, p. 90-96, 2007.

VECHIATO, M.H. **Importância da qualidade sanitária de sementes de florestais na produção de mudas**. São Paulo: Instituto Biológico, 2010. 4 p.

VIEIRA, C., BORÉM, A.; RAMALHO, M. A. P.; CARNEIRO, J. E. S. Melhoramento do Feijão. In: BORÉM, A. **Melhoramento de espécies cultivadas**. Viçosa, MG: UFV, 2005. p. 301-391.

VIEIRA, C. Leguminosas de grãos: importância econômica na agricultura e na alimentação humana. **Informe Agropecuário**, v. 16, n. 174, p. 5-11, 1992.

VIEIRA, G. H. M. **Germinação e vigor de sementes de feijão comum em condições de submersão de água**. 2012. 37fls. II. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Universidade do Oeste Paulista, Presidente Prudente - SP, 2012.